

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-125794

(43)Date of publication of application : 05.07.1985

(51)Int.Cl.

F04D 15/00  
F04B 49/06

(21)Application number : 58-231403

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 09.12.1983

(72)Inventor : NISHIMURA SHUNICHI

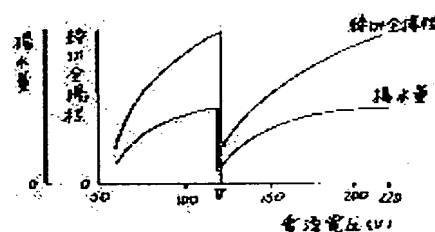
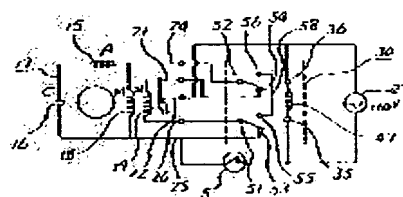
**(54) VOLTAGE RESPONSIVE TYPE CIRCUIT AUTOMATIC SWITCHING SYSTEM MOTOR PUMP**

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To permit to cope with the fluctuation of a voltage by a method wherein the coil circuit of a motor is switched automatically to a high voltage or a low voltage in accordance with an electric source voltage and, further, the coil circuit is switched to a low voltage in case the voltage is decreased gradually from a high voltage condition.

**CONSTITUTION:** The pumping characteristic of a pump is decreased gradually when the electric source voltage is reduced from a rated voltage (220V), however, a relay 30 switches the connection of the coil of the motor from 220V specification into 110V specification when the voltage is the one before the pumping capacity becomes zero (120V). According to this switching, it is shifted to the rated operation at the 110V side of the motor pump and the pumping capacity is recovered to the same value in the cutoff total lift and the water lifting amount thereof as the case of the rated operation in 220V.

When the electric source voltage is decreased further, the water lifting performance is decreased gradually, however, the pumping effect may be continued within a wide range until the rated voltage (110V) of the low voltage side is reduced to the 50% of the same (55V).

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

**BEST AVAILABLE COPY**

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-125794

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>F 04 D 15/00  
F 04 B 49/06

識別記号

庁内整理番号

A-8409-3H  
A-7719-3H

⑭ 公開 昭和60年(1985)7月5日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 電圧応動形回路自動切替式電動ポンプ

⑯ 特 願 昭58-231403

⑰ 出 願 昭58(1983)12月9日

⑱ 発 明 者 西 村 俊 一 日立市東多賀町1丁目1番1号 株式会社日立製作所多賀工場内

⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑳ 代 理 人 弁理士 高橋 明夫 外3名

## 明 細 書

発明の名称 電圧応動形回路自動切替式電動ポンプ

## 特許請求の範囲

1. 進相用のコンデンサと補助巻線とを直列接続した補助回路と、2組の主巻線とを有する電動ポンプの電動機回路における、前記補助回路と前記2組の主巻線の一方の主巻線とを並列接続して並列回路を構成し、該並列回路と当該2組の主巻線の他方の主巻線との接続を、並列または直列に切替えるリレーを備え、該リレーの励磁回路に加わる電圧が所定値よりも高い場合には前記並列回路と前記他方の主巻線とが直列に接続され、上記励磁回路に加わる電圧が所定値よりも低い場合には上記並列回路と上記他方の主巻線とが並列に接続切換えされるように構成し、電源電圧を前記リレーの切替動作電圧よりも高い状態から徐々に下げた場合に、ポンプの揚水量が零になる前に前記リレーが切替動作して、前記並列回路と前記他方の主巻線とを並列に接続するように前記リレーの切

替動作電圧を設定した事を特徴とする電圧応動形回路自動切替式電動ポンプ。

## 発明の詳細な説明

## 〔発明の利用分野〕

この発明はポンプ装置の改良に係り、特に電圧低下時にも揚水可能な電圧応動形回路自動切替式電動ポンプを提供するものである。

## 〔発明の背景〕

国内の家庭用あるいは工業用電源の一部では200V、また、東南アジア諸国でも220V電源が用いられている。特に東南アジアでは電圧が大幅に低下する事が日常茶飯事である地域も少なくはないのが現状である。

従来の電動ポンプでは、電源電圧の低下に応じて揚水性能も低下し、定格電圧の50%以下に電源電圧が低下すると、殆んど揚水しなくなるのが一般的である。しかし、特に生活用水を供給するポンプが、電源電圧の低下により使用不可能となると、日常生活に直接影響を及ぼすため、電源電圧の大幅な低下時にも揚水できる電動ポンプの開

路が設けられている。

#### 〔発明の目的〕

この発明の目的は、上記した従来技術の欠点を除去し、電圧変動にも対応できる電動ポンプを提供することにある。

#### 〔発明の概要〕

本発明は、電動機の巻線回路を、電源電圧に応じて高電圧用あるいは低電圧用に自動的に切替え、しかも高電圧状態から徐々に電圧が低下させた場合、揚水量が零になる前に電動機の巻線回路が低電圧用に切替わり、揚水作用がとどめることなく再び定常運転に移れるようにしたものである。

つまり、進相用のコンデンサと補助巻線とを直列接続した補助回路と、2組の主巻線とを有する電動ポンプの電動機回路における、前記補助回路と前記2組の主巻線の一方の主巻線とを並列接続して並列回路を構成し、該並列回路と当該2組の主巻線の他方の主巻線との接続を、並列または直列に切替えるリレーを備え、該リレーの励磁回路に加わる電圧が所定値よりも高い場合には前記並

列回路と前記他方の主巻線とが直列に接続され、上記励磁回路に加わる電圧が所定値よりも低い場合には上記並列回路と上記他方の主巻線とが並列に接続切替えされるように構成し、電源電圧を前記リレーの切替動作電圧よりも高い電圧から徐々に下げた場合に、ポンプの揚水量が0になる前に前記リレーが切替動作して、前記並列回路と前記他方の主巻線とを並列に接続するように前記リレーの切替動作電圧を設定した事の特徴とする電圧応動形回路自動切替式電動ポンプに関するものである。

#### 〔発明の実施例〕

以下、本発明の一実施例を図面を用いて説明する。なお、各図中、同一または同等の部位には同一の符号を付ける。

第1図は、本発明の一実施例を示す自動式電動ポンプである。鋼板製円筒形圧力タンク1の上には、電動機2で駆動されるポンプ部3が設置されており、周囲を覆う保護カバー4で保護されている。前記圧力タンク1には、該圧力タンク1内部の

圧力変化に応じてポンプ部3の自動運転制御を行なう圧力スイッチ5が取付けられている。電動機2の駆動によりポンプ部3が揚水運転を開始すると、水源から吸込管7を通じて水が吸込まれ、ポンプ部3で昇圧されて圧力タンク1内に流入し、吐出管8を通じて水栓9に供給される。水栓9の開閉により、圧力タンク1内で圧縮されている空気10の圧力が変動し、該圧力の変動に応じて前記圧力スイッチ5が前記電動機2の電気回路を開閉して、ポンプ部3の揚水運転の自動制御を行なう。

次に第2図は、上記実施例に係るものを説明するための、電動機2の駆動回路の原理図である。

該図で、5は前述の圧力スイッチ、15は補助巻線(A)、16は進相用のコンデンサ(C)、17は補助回路を示し、18は電動機2の2組の主巻線のうち一方の主巻線(M)、19は同様の他方の主巻線(N)、20ないし22は回路、23は感温リレー、24ないし26は回路、27は電源である。また、28は前記の回路21、

24、26を各々電気的に絶縁するとともに保持する合成樹脂製のプラグ、29Aは低電圧(例えば110V)結線用のキャップ、29Bは高電圧(例えば220V)結線用のキャップである。

しかし、電源電圧が低い場合(例えば110V)には前記プラグ28をキャップ29Aに装着し、電源電圧が高い場合(例えば220V)には上記プラグ28を他方のキャップ29Bに装着する。この場合には手動切替によるものを示している。

すなわち、補助巻線15と進相用のコンデンサ16を直列接続した補助回路17と、主巻線(M)18とが並列接続され、一端に回路24、他端に回路25が接続されている。また、他方の主巻線(N)19の一方の回路20は、回路21と、巻線損傷防止用の感温リレー23を有する回路22とに分岐するとともに、他端には回路26が接続される。

しかし、電源27の電圧が低い(例えば110V)の場合には、プラグ28をキャップ29Aに

装着すれば、前記回路21と回路24が接続され、回路22を電源27の一端に、また、回路25と回路26とが接続されるとともに、圧力スイッチ5を介して電源27の他端に接続される。

この場合の等価回路は、第3図の如く、前記補助回路17と主巻線(M)と主巻線(N)が、それぞれ並列接続される。

また、電源電圧が高い場合(例えば220V)には、上記プラグ28を前記他方のプラグ29Bに装着すれば、回路24と回路26とが接続され、回路21は絶縁状態になり、回路22は電源27の一端に接続され、回路25は圧力スイッチ5を介して電源27の他端に接続された状態になる。

この場合の等価回路は第4図の如くになり、補助回路17と主巻線(M)18との並列接続回路と、主巻線(N)19とは直列接続され、電源電圧220Vは各々半分(110V)ずつ分担印加される。

したがって、補助回路17、主巻線(M)18、主巻線(N)19を110V用に設計しておき、

電源電圧に応じて、前述の如くに回路接続切替を行えば、110Vと220Vの両方の電源に使用可能な電動ポンプが得られることになる。

次に、第5図、第6図に示す回路は、本発明の一実施例に係るものである。

すなわち、前述の電動機2の回路と電源27との間にリレー30を設置し、このリレー30により、電源電圧に応じて電動機2の回路を切替えるものである。

第7図は、リレー30の構造を示すものである。すなわち、合成樹脂製ベース31とカバー33で形成されたケース33内には、電磁石34が設置され、後述するリレー30の励磁回路47の両端は、巻線の端子35、36に各々接続されるものである。

また、支持体37には、磁性金属よりなる吸引板38がシーソー形に支持され、一端が引張ばね39で引張られている。

一方、吸引板38の他端は、前記電磁石34の極40に対面し、上面には、絶縁体41を介して

導電性のレバー42が取付けられ、このレバー42の一端は、リード線43を介して端子44に接続されている。

さらに、レバー42の他端は、端子45と端子46との間に位置している。

さきに述べた巻線の端子35と端子36との間の励磁回路47に加えられる電圧がリレー30の動作電圧(例えば120V)より低い場合(例えば110V)には、電磁石34の吸引力は、引張ばね39によるモーメント力より小さいので、リレー30は第7図の状態を保っている。この時の簡略等価回路を示すものが第8図であり、端子44と端子45はレバー42を介して電気的に導通を保っている。

端子35と端子36の間の励磁回路47に加えられる電圧が、動作電圧(前述の如く120V)より高い場合(例えば220V)には、電磁石34の吸引力によるモーメント力が、引張ばね39のモーメント力に打勝つて、吸引板38は極40に引きつけられ、レバー42は端子46と接

触し、第9図に示す等価回路のように、端子44と端子46が電気的に接続される。

しかして、上述した第7図～第9図では、レバー42が単極のように図示されているが、このものは、さきの第5図や第6図に示すように双極のものであり、端子44、45、46とレバー42とを一組として、複数組設ければ多極のリレーが構成できるものである。

前後したが、ここで再びさきの第5図、第6図に戻つて、本実施例に係るものを説明する。

本実施例では双極のリレー30を1個のみ用いて、電圧応動形回路自動切替式電動ポンプを構成するものである。

第2図で説明した電動機回路において、本実施例に係るものでは、主巻線(N)19の一端は、回路26を経てリレー30の端子51に接続され、他端は、端子54につながる回路21と、感應リレー23を介して電源27の一端につながる回路22との2つに分岐されている。また、回路24は端子52に、回路25は2つに分岐して、一方

を端子53に、他方は圧力スイッチ5を介して電源27の他端につながる。さらに、励磁回路47は、電源27と電動機2の回路との間に並列接続されている。

そして、端子54と向いあう端子56と、端子53と向いあう端子55とは、回路58によつて互いに接続されている。すなわち、回路58は、リレー30の端子56と端子55との間を直接結ぶ回路である。

第5図に示すように、電源電圧が動作電圧（前述の如く、例えば120V）より低い場合（例えば、110V）には、第3図の每個回路の状態を保っている。このとき、回路58は電源27から電氣的に遮断されており、電圧は0で電流も流れていない。

また、前記の回路58において、動作電圧（上記例示の120V）より電圧の高い電源（例えば220V）に接続された場合には、第6図に示すように、励磁回路47に動作電圧以上の電圧が印加され、端子52は、回路58の一方の端子56

と、端子51は、同じく他方の端子55と接続するように切替わる。この切替えが両方同時に行われる時、初めて回路58にも電流が流れ、回路は、さきの第4図の状態に保たれる。

このように、励磁回路47に印加される電圧に応じて、電動機2の回路が適切に、かつ自動的に接続切替えられ、一つの電動機で、2種の電源電圧に使用できる、電圧応動形回路自動切替式電動ポンプが得られた。

次に、第10図は電動井戸ポンプの揚水特性試験結果の一例を示すもので、定格電圧が220V仕様のものの試験結果を示す。この図は、電源電圧を定格電圧（前記の220V）から次第に下げた場合の、揚水量と全揚程および電動機軸の回転数との関係の変動状況を示している。

ここで、曲線aと曲線a'は、それぞれ電源電圧が定格電圧と同じ場合の揚水特性と電動機軸の回転数を示す。以下、曲線b～fおよび曲線b'～f'は、それぞれ電源電圧を定格電圧に対して10%ごとに低下させていった場合の揚水特性お

よび電動機軸の回転数の低下を示すものである。

ここで、図中の全揚程＝Hにおける、電圧の低下に対応して揚水量と縮切全揚程が変化する様子を第11図に示す。

従来の電動井戸ポンプの電圧変動時の揚水特性はこの図に示すものと同様であり、電源電圧の低下に従つて縮切全揚程および揚水量（この例では、揚程＝Hの場合を示す）は次第に低下し、定格電圧の約50%程度までに電源電圧が下がると、ほとんど揚水作用を行なわなくなる。

次に、前述の第5図ないし第9図で説明した本発明実施の井戸ポンプの場合を第12図に示す。

定格電圧（前述の実施例では220V）から電源電圧を低下させた場合に揚水特性が次第に低下する傾向は従来のポンプと類似しているが、揚水量が0になる前の電圧V（前述の実施例では120V）において、前記リレー30が前述の如くに電動機巻線を220V仕様から110V仕様に接続切替を行なうため、電動ポンプは110V側での定格運転に移り、縮切全揚程および揚水量は共に

220Vにおける定格運転時の場合と同等値になるまでに揚水性能が回復する。

さらに電源電圧を低下させた場合は、上述と同様に揚水性能は漸減するが、低電圧側の定格電圧（前述の実施例では110V）の約50%（約55V）に下がるまでは引続き揚水作用を行なう事が発明者らの実験で確認されている。

従来の電動ポンプの揚水運転可能範囲（前述第10図の実験では220Vから約110Vまで）に比べて、前述した本発明の実施例においては、高電圧側の定格電圧（前述例では220V）から低電圧側の定格電圧の約50%（前述例では約55V）までの、広範囲にわたつて揚水作用を続けるものである。

従つて、従来の電動ポンプに比べて使用範囲が顕著に拡大し、特に電源電圧が変動する地域では、実用面で顕著な効果を提供するものである。

なお、上述の実施例では、リレーの動作電圧を120Vとして説明したが、本発明はこれに制限されるものではなく、電動機あるいはポンプの性

能や、使用環境などに応じて適切に決定されるものである。

〔発明の効果〕

以上、一実施例を用いて説明したように、本発明は、電動機の巻線回路を電源電圧に応じて高電圧用あるいは低電圧用に自動的に切替え、しかも、高電圧運転状態から電源電圧が低下した場合でも、揚水機能が停止する前に、電動機の巻線回路が低電圧仕様に切替わり、揚水作用がとぎれることなく、再び定常運転に移れるようにした電動ポンプを提供し、高電圧定格状態から低電圧までの広範囲にわたって、給水が連続して行なえるもので、実用的かつ顕著な効果を提供するものである。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施例に係る、自動式電動ポンプの一部断面略示構成正面図、第2図ないし第4図は、その構成の基本原理を示す回路図、第5図、第6図は、その一実施例に係る電動ポンプの回路図、第7図は、そのリレーの開接断面図、第8図、第9図は、そのリレーの等価回路図、第

特開昭60-125794(5)

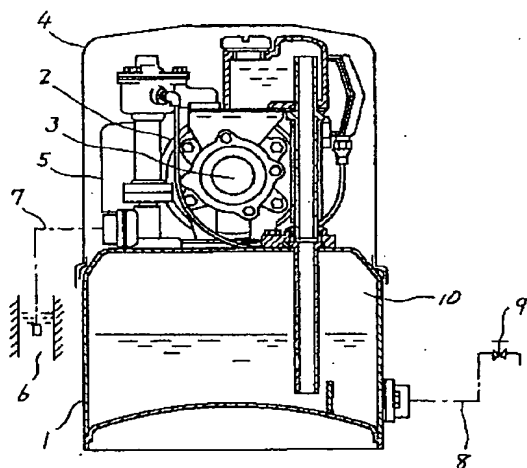
1-0図は、電動ポンプの電源電圧低下に対する揚水特性の変化状態図、第11図は、従来の電動ポンプの電源電圧低下に対する揚水特性の変化状態図、第12図は、本発明の一実施例による電動ポンプの、電源電圧低下に対する揚水特性変化状態図である。

2…電動機、15…補助巻線、16…コンデンサ、17…補助回路、18…主巻線(M)、19…主巻線(N)、27…電源、30…リレー、47…励磁回路。

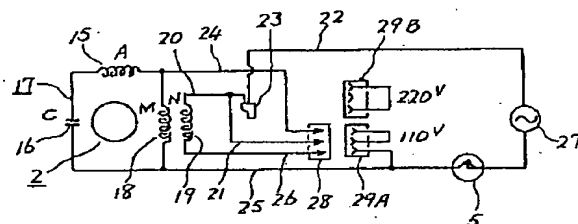
代理人 弁理士 高橋明夫



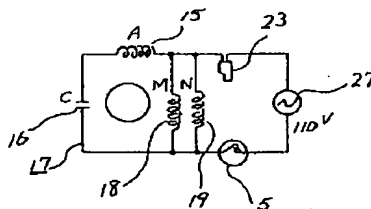
第1図



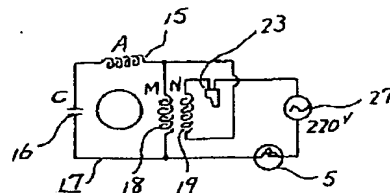
第2図



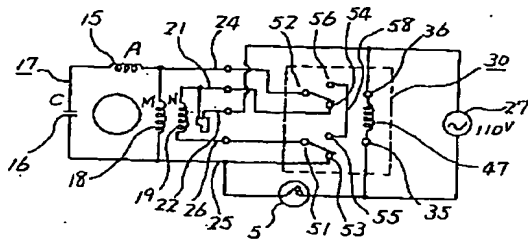
第3図



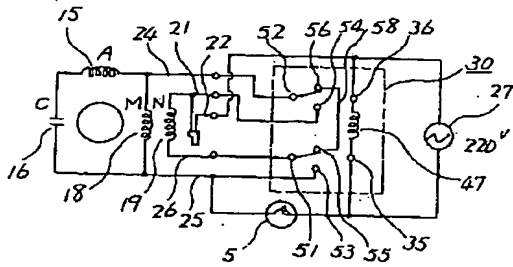
第4図



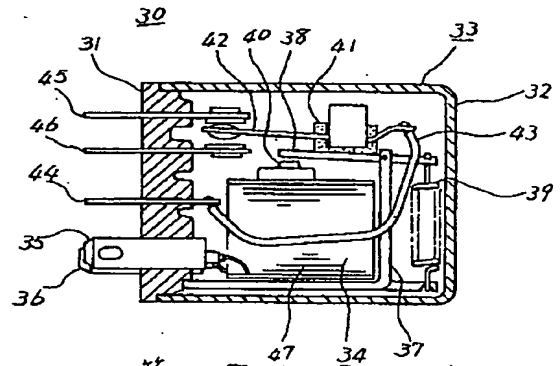
第 5 図



第 6 図

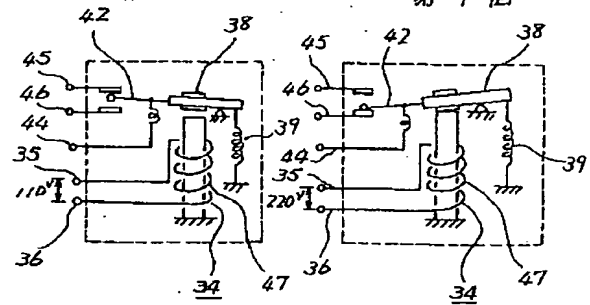


第 7 図

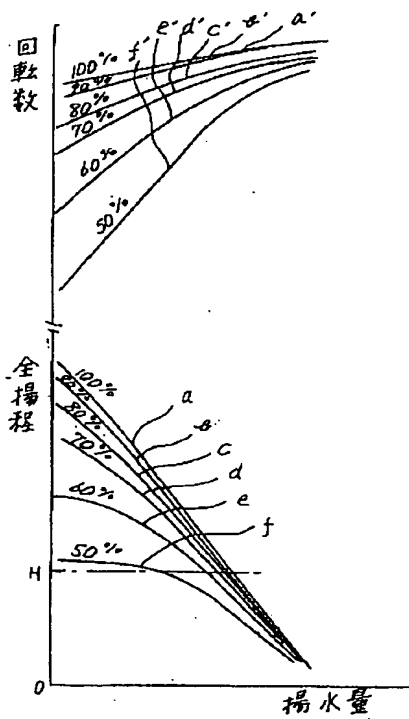


第 8 図

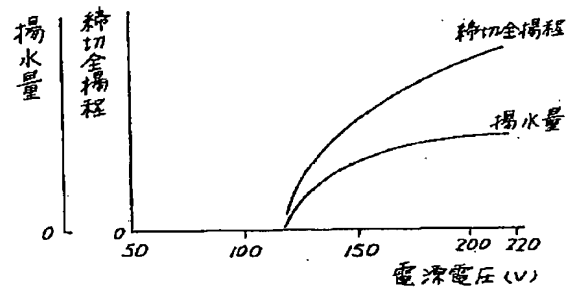
第 9 図



第 10 図



第 11 図



第 12 図

